

высоковольтного электрохимического оксидирования является эффективным для формирования оксидных слоев на алюминии. ИВВЭО формируются плотные равномерные оксидные слои. Толщина оксидного слоя достигает 60 мкм, микротвердость – 8 ГПа. Сформированный оксидный слой не требует дополнительной обработки поверхности для использования его как основы для нанесения износостойкого твердосмазочного АПУ и обеспечивает коэффициент трения на приемлемом уровне 0,2 и ниже. Разработан композиционный материал «электроплазменно модифицированный алюминий – аморфный нанопористый оксид алюминия – алмазоподобный углерод» для использования в узлах трения космических аппаратов, обладающий высокими механическими и трибологическими свойствами.

Литература

1. I.S Kulikov, A.Y. Kamanev, L.V. Klimova, S.I. Bahaev, Proceedings of 2th International Conference «Advanced methods and technologies of materials development and processing», Minsk, 1 (2007) 222.
2. A.A. Parshuto, S.I. Bahaev, A.E. Parshuto, S.E. Sergeenko, N.M. Chekan, Proceedings of 6th International Conference «Advanced methods and technologies of materials development and processing», Minsk, 2 (2011) 294.
3. Chekan, N. Nova Science Pub Inc, New York, (2012) 207.

УДК 669.13.018.255

НЕМАГНИТНЫЕ СТАЛИ ДЛЯ СЕЛЬХОЗМАШИНОСТРОЕНИЯ

Г. П. Горецкий¹, Н. Ф. Соловей², А. И. Гарост³, Н. И. Урбанович⁴

¹ *Физико-технический институт Национальной академии наук Беларуси, Минск*

² *ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике, Гомель*

³ *Белорусский государственный технологический университет, Минск*

⁴ *Белорусский национальный технический университет, Минск*

Для защиты измельчающего аппарата кормоуборочных комбайнов от попадания ферромагнитных материалов в первом нижнем вальце питателя установлен датчик, обеспечивающий обнаружение металлических предметов. Датчик основан на появлении импульса ЭДС в катушке за счет изменения магнитного поля. Это обстоятельство заставляет изготавливать вальцы, в которых размещен датчик, из немагнитных материалов. Наиболее подходящей для этих целей является хромоникелевая сталь 20Х23Н18.

Она имеет немагнитную структуру аустенита со специальными карбидами Cr_{23}C_6 . Эта сталь довольно дорогая и дефицитная. Чаще всего на предприятие поступают наиболее распространенные стали типа 18-10 (08X18H10T, 12X18H10T и др.).

Эти стали относятся к наиболее экономичным, т.к. при минимальном содержании никеля переходят в класс аустенитных, но при деформации (прокатке в лист) они претерпевают мартенситное превращение $\gamma \rightarrow \alpha$ и $\gamma \rightarrow \epsilon$. Причем линия превращения (M_d) лежит выше комнатной температуры (рис. 1) [1]. Если говорить более точно, то частичный распад аустенита в процессе деформации происходит с образованием мартенсита и карбидов типа $(\text{FeCr})_{23}\text{C}_6$, т.е. $\gamma \rightarrow \alpha(\epsilon) + \text{к}$.

На рис. 2 представлена структура стали 08X18H10T в состоянии поставки. Структура трехфазная $\gamma + \alpha + \text{к}$. Все три фазы вытянуты вдоль направления прокатки листа. В таком состоянии с ферритом (мартенситом) она магнитна и не может быть использована для изготовления вальцов кормоуборочных комбайнов.

В ГСКБ по зерноуборочной и кормоуборочной технике (г. Гомель) была предпринята попытка ликвидировать ферромагнитные свойства высокотемпературной обработкой, для чего после выдержки при 1100 и 1200 °C 1ч производили закалку в воду. Но безуспешно. Причиной в том, что при нагреве стали 10X18H9T до 1200 °C может образовываться до 4-5 % δ -феррита [2] и, кроме того, при такой температуре образуется окалина, содержащая феррит.

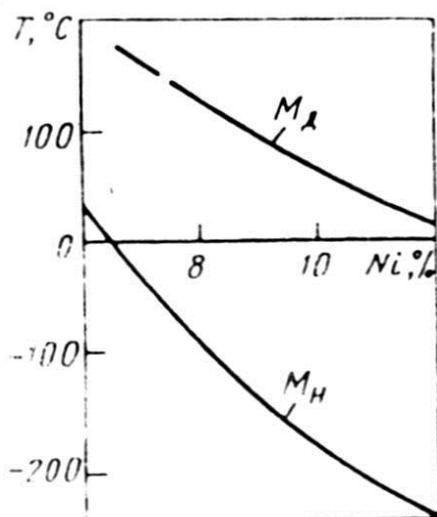


Рис. 1. Зависимость температур M_d и M_n в коррозионно-стойких сталях типа 18-10 от содержания никеля

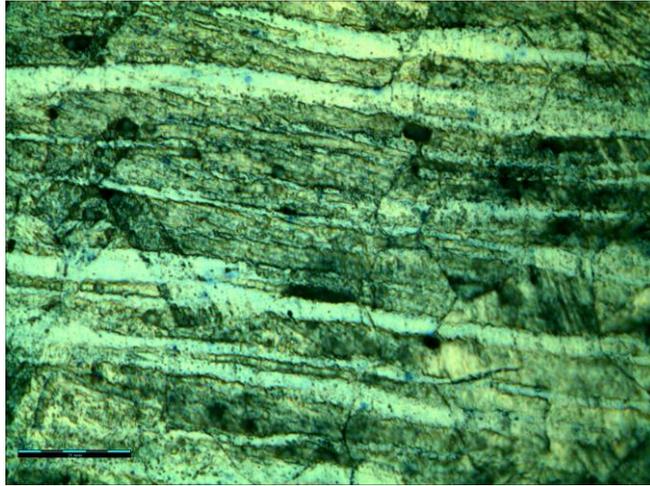


Рис. 2. Микроструктура стали 08X18Н10Т в состоянии поставки, x1000

Тем не менее, сталь 08X18Н10Т, имеющая в деформированном состоянии трехфазную структуру $\gamma + \alpha + \kappa$, можно перевести в парамагнитное состояние, но температура нагрева должна быть ограничена $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. Причем время выдержки при этой температуре должно быть кратковременным – 1 – 3 мин (чтобы перевести α в γ). Затем температуру снизить до $750 - 850\text{ }^{\circ}\text{C}$ и выдержать 2 – 3 ч в области $\gamma + \text{Cr}_{23}\text{C}_6$ (рис. 3).

После такой термической обработки сталь приобретает аустенитную структуру, упрочненную дисперсными карбидами (рис. 4).

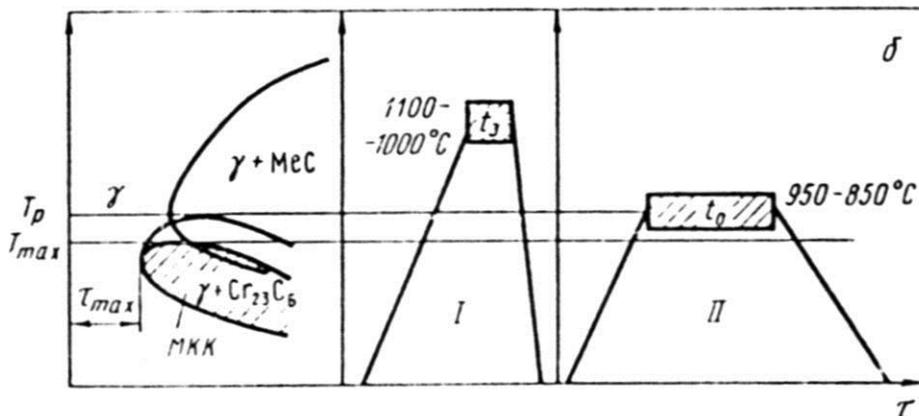
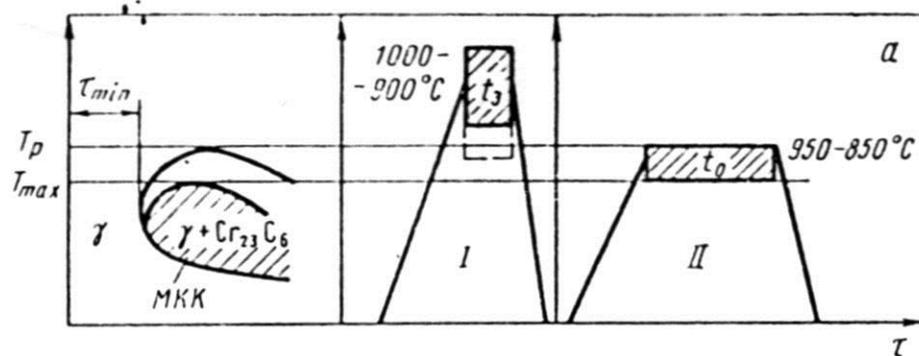


Рис. 3. Принципиальная схема термической обработки нестабилизированной (а) и стабилизированной (б) стали типа X18H10 после сенсбилизации: 1 – закалка; 2 – стабилизирующий отжиг

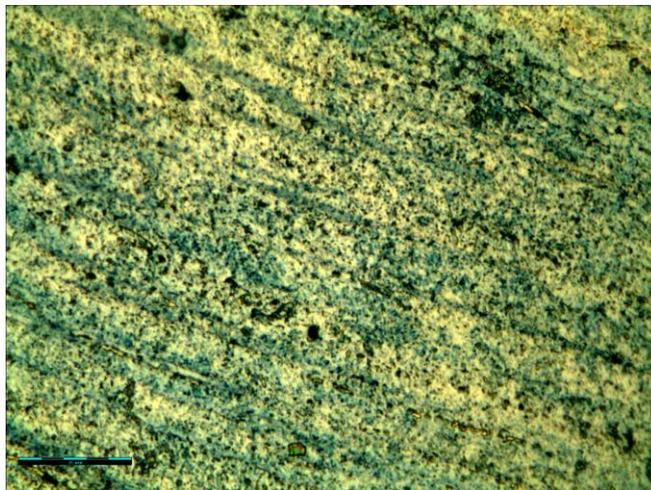


Рис. 4. Структура стали 08X18H10T после термообработки, x1000

Литература

1. Машиностроение: энциклопедия. – М.: Машиностроение, 2001. – 782 с.
2. Гольштейн, М.И. Специальные стали / М.И. Гольштейн, С.В. Ткачев, Ю.Г. Векслер. – М.: Металлургия, 1985. – 408 с.

УДК 621.793.72:621.37.029.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОДАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ МЕТАЛЛИЗАЦИИ ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

В. Н. Кохнюк¹, Дж. Б. Котинго², А. М. Прудник², А. А. Казека²

¹ НИЦ «Плазмотек»

Физико-технического института НАН Беларуси, Минск

² *Белорусский государственный университет информатики
и радиоэлектроники, Минск*

Экранирующие материалы применимы везде, где требуется защититься от проникновения электромагнитного поля. Воздействие электромагнитного излучения (ЭМИ) различной природы на технические и биологические объекты является существенным фактором, влияющим на их функционирование. Большое значение имеет развитие методик экранирования для проблемы обеспечения государственной и коммерческой тайны,